

Техника и технология транспорта: научный Интернет-журнал <http://www.transport-kgasu.ru>  
2017. № 3 (4) [http://transport-kgasu.ru/index.php?option=com\\_content&view=article&id=10&Itemid=2](http://transport-kgasu.ru/index.php?option=com_content&view=article&id=10&Itemid=2)  
URL статьи: <http://transport-kgasu.ru/files/N4-12ITS317.pdf>

Статья опубликована 11.10.2017

**Ссылка для цитирования этой статьи:**

Галенко Л.А., Николаева Р.В. Интеллектуальные транспортные системы – решение транспортных проблем // Техника и технология транспорта. 2017. № 3 (4). С. 12. URL: <http://transport-kgasu.ru/files/N4-12ITS317.pdf>

УДК 656.015

**Галенко Л.А.** – магистрант

E-mail: lena.galenko.94@mail.ru

**Николаева Р.В.** – кандидат технических наук, доцент

E-mail: nikolaeva1@bk.ru

**Казанский государственный архитектурно-строительный университет, г. Казань, Россия**

## **Интеллектуальные транспортные системы - решение транспортных проблем**

### **Аннотация**

Высокий уровень автомобилизации современных городов привел к усложнению функционирования автомобильной транспортной системы. В связи с увеличением общего количества личного транспорта на автомобильных дорогах возникают транспортные заторы, снижается пропускная способность участков УДС, снижается скорость передвижения автомобилей, увеличивается количество дорожно-транспортных происшествий. Одним из актуальных способов решения транспортных проблем является внедрение интеллектуальных транспортных систем. Внедрение интеллектуальных транспортных систем позволит поднять на качественно новый уровень безопасность и организацию дорожного движения, практически или даже полностью исключив влияние человеческого фактора. В статье рассматривается влияние интеллектуальных транспортных систем на безопасность дорожного движения на примере зарубежного и отечественного опыта. Приведены результаты внедрения интеллектуальных транспортных систем и определена эффективность их использования.

**Ключевые слова:** автомобилизация, дорожно-транспортные происшествия, безопасность дорожного движения, интеллектуальные транспортные системы.

Транспорт в современном мире является одной из важнейших отраслей хозяйства. Он не только обеспечивает потребности хозяйства и населения в перевозках, но и является крупнейшей составной частью инфраструктуры, служит материально-технической базой формирования и развития территориального разделения труда, оказывает существенное влияние на динамичность и эффективность социально-экономического развития отдельных регионов и страны в целом [1].

Важность транспорта и транспортной инфраструктуры в развитии национальных экономик, сотрудничестве стран в условиях глобальной интеграции является неоспоримым фактором. В этом ряду стоят вопросы безопасности и улучшения экологии, устойчивой мобильности, доступности транспортной инфраструктуры и повышения качества транспортных услуг.

Негативными сторонами процесса автомобилизации является аварийность, рост смертности от дорожно-транспортных происшествий, рост потребления невозобновимых источников энергии, негативное влияние на окружающую среду, постоянные задержки при перевозке грузов и пассажиров. Развивая исключительно транспортную сеть, данную проблему решить невозможно, поскольку рост автомобилизации и рост использования автомобильного транспорта всегда превышают возможности по модернизации транспортной инфраструктуры.

Мировым транспортным сообществом решение было найдено в создании систем не управления транспортом, а транспортных систем, в которых средства связи, управления и контроля изначально встроены в транспортные средства и объекты транспортной инфраструктуры, а возможность принятия управленческого решения на основе получаемой в

режиме реального времени информации доступна не только транспортным операторам, но и всем пользователям транспорта.

Данная задача решается путем построения интегрированной системы: люди, транспортная инфраструктура, транспортные средства; максимальным использованием новейших информационных управляющих технологий. Такие современные системы стали называть интеллектуальными.

Интеллектуальные транспортные системы – комплекс взаимосвязанных автоматизированных систем, решающих задачи управления дорожным движением, мониторинга и управления работой всех видов транспорта (индивидуального, общего пользования, грузового и внешнего по отношению к региону), информирования граждан и предприятий об организации транспортного обслуживания на территории региона.

Суть ИТС заключается в возможности максимально эффективно использовать имеющиеся и перспективные ресурсы, обеспечить максимально возможную пропускную способность транспортной инфраструктуры и распределить транспортные потоки, не превышая эту пропускную способность. Таким образом, повышение эффективности функционирования транспортной системы достигается за счет оптимального управления на основе информации в реальном масштабе времени путем применения специальных моделей, которые способны прогнозировать развитие ситуации, обеспечивая возможность упреждающего принятия решений. Наличие объективной информации о транспортной системе и возможности прогнозирования изменений ее функционирования позволяет также перевести на качественно новый уровень выработку решений по развитию транспортных систем, включая выбор рациональных решений по способам удовлетворения спроса на передвижения, строительству и реконструкции объектов транспортной инфраструктуры, организации дорожного движения.

ИТС различаются по применяемым технологиям: от простых систем автомобильной навигации, регулирования светофоров, систем регулирования грузоперевозок, различных систем оповестительных знаков (включая информационные табло), систем распознавания автомобильных номеров и систем регистрации скорости транспортных средств, до систем видеонаблюдения, а также до систем, интегрирующих информационные потоки и потоки обратной связи из большого количества различных источников, например из систем управления парковками (Parking guidance and information (PGI) systems), метеослужб, систем разведения мостов и прочих. Более того, в ИТС могут применяться технологии предсказания на основе моделирования и накопленной ранее информации [2].

История создания и развития ИТС берет своё начало в 1980-х годах в таких странах, как США, Япония, а также страны Европы. На сегодняшний день вместе с Японией самыми передовыми технологиями в области ИТС выступают на мировом уровне Сингапур и Южная Корея.

Основателем программ интеллектуальных транспортных систем является Япония. Япония еще в 1973г. приступила к проведению соответствующих исследований и сегодня находится на фазе развития под девизом "Зрелость ИТС – инновационное развитие социальных систем", что является завершающим периодом становления интеллектуальных транспортных систем в Японии и позиционируется как базовая система страны для достижения общенациональных эффектов.

В Японии около трасс располагаются фиксированные приборы и датчики движения, которые помогают собирать информацию о ситуациях на автомагистралях в информационный центр дорожного движения, через который собранные и отредактированные данные о дорожных пробках, ДТП или ремонтных работах передаются на навигационные системы транспортных средств пользователей. Также информацию могут отправлять сами участники дорожного движения через свои мобильные устройства. В Японии также действует система мониторинга местоположения автобусов, но эта система не так популярна, так как этот вид транспорта пользуется низким спросом у горожан. Основа ИТС Японии – система автомобильной информации и связи (VICS), на базе которой делают навигаторы для машины и через которую можно получить GPS-данные о загруженности дорог и объездных путях. Данные передаются с специальных придорожных передатчиков и маяков, которые и установили ещё в 1995 году [3].

В США развитие интеллектуальных транспортных систем основано на национальных программах, реализуемых Министерством транспорта, где исходной точкой является

Федеральная программа – «Пятилетний национальный программный план развития ИТС», принятая еще в 1991г. конгрессом страны. Сегодня в США создана система постоянно обновляемых официальных стратегических и программных документов по развитию интеллектуальных транспортных систем, которая охватывает все уровни планирования этих систем – от стратегического до текущего. При этом государство на законодательном уровне гарантирует свое участие в исследованиях, разработках и развертывании интеллектуальных транспортных систем.

США используют стандарт DSRC, продвигаемый американской общественной организацией интеллектуального транспорта и департаментом транспорта США. DSRC-односторонний или двусторонний беспроводной канал связи, а также набор протоколов и стандартов, который специально предназначен для автомобильного использования. Эта система позволяет осуществлять аварийные предупреждения для автомобилистов, адаптивный круиз-контроль, предупреждение о лобовом столкновении, осмотр транспортного средства безопасности, электронные платежи парковки, электронный сбор пошлин, сбор данных датчиков, предупреждение о возможности перевернуться, коммерческое оформление и безопасность инспекционных транспортных средств. В городе Бостоне можно увидеть противопожарные датчики и детекторы загрязнения воздуха, которые находятся на протяжении бостонского тоннеля, так как в тоннелях сложно зафиксировать с камер наблюдения различные возгорания или технические неполадки, где они предоставляют наибольшую опасность [3].

Китай с 1997г. является примером бурного планового развития ITS под полным контролем государства. Здесь развитие систем контролируется и организуется Министерством коммуникаций на основе Национального центра инжиниринга и технологий ITS, который сегодня представляет команду исследователей из 40 различных институтов высшего образования.

В настоящее время в Китае в Гонконге существует единая система проезда Octopus, с помощью которой можно оплачивать проезд на всех видах общественного транспорта, парковку, а также как приятный бонус – мелкие покупки в супермаркетах и билеты в кино. Также в Гонконге действует единая система управления светофорами, которая управляет транспортные и пешеходные светофоры с помощью сенсорных проводов, расположенных под асфальтом. Эти провода определяют количество скопившихся на дороге машин, поэтому зелёный свет начинает гореть дольше на том направлении, на котором стоит большее число машин. Зачастую из нескольких близко расположенных дорог делают «зелёную» зону (улицу), чтобы поток, пройдя один перекрёсток, не задерживался на другом. Каждый водитель может приобрести специальную электронную программу, содержащую интерактивную карту дорог со всеми уличными знаками и специальными сигналами, а также статистическими данными о пробках. Обновления этой программы выходят регулярно. В Гонконге, как и в Нью-Йорке на транспортном узле Ла Гуардия, дорожные знаки оснащены светодиодами, которые лучше видно в темноте, а также они существенно экономят электричество. В зависимости от времени суток и загруженности определённого участка дороги включаются разные по цвету индикаторы.

В Сингапуре на дорогах присутствуют детекторы транспорта, которые стоят на каждом 500 метрах, а также видеокамеры – на каждом километре трасс, причём ими оборудован каждый светофор и городские автобусы. Также каждое такси оборудовано транспондерами – приборами, которые позволяют отслеживать нахождение машины и её скорость. Вся информация, полученная с этих средств, собирается единым центром управления дорожного движения. Также зелёный свет на зебре включается нажатием кнопки на светофоре, а пожилые люди или инвалиды могут приложить к ней свою специальную смарт-карту, что увеличит время перехода на противоположную сторону. В Сингапуре действует планировщик поездок, который базируется на такси, потому что все машины имеют GPS-датчики, которые собирают и направляют информацию о перемещениях в диспетчерскую. С помощью этих данных вычисляется средняя скорость движения по основным автомагистралям, и планировщик корректирует выдаваемую информацию. Также существует программа камер J-Eye, установленных в Сингапуре, с помощью которой можно отслеживать пробки и автомобили, которые припаркованы с нарушением правил дорожного движения. Активно используются радиоканалы, по которым передаются сводки о загруженности ключевых дорог и развязок. В

часы пик информирование граждан учащается. Такой же пример оповещения водителей можно встретить в Сеуле (Республика Корея), но в отличие от Сингапура, такой вид уведомления в этом городе действует на государственном уровне, то есть на государственном радиоканале. Также в Сингапуре, как и в Сеуле и Гонконге, можно следить за движением транспорта в режиме онлайн [3].

В Австралии в городе Брисбене существует полезная функция для водителей – система помощи при парковке. Суть заключается в специальных мониторах, на которых транслируется информация о свободных местах, а также около 10 адресов ближайших парковок. Эта компьютерная система действует благодаря системе Wi-Fi. Через город Брисбен проходит многополосное шоссе до аэропорта Квинсленда. Вдоль полос шоссе установлены специальные камеры, которые фотографируют номер машины, далее происходит идентификация владельца, с кредитной карты которого списывается необходимая плата за проезд. Это помогает избежать многокилометровых пробок.

Сводный таймлайн государственных инициатив в сфере «умных» технологий и объектов в зарубежных странах представлен на рис. 1 [4].

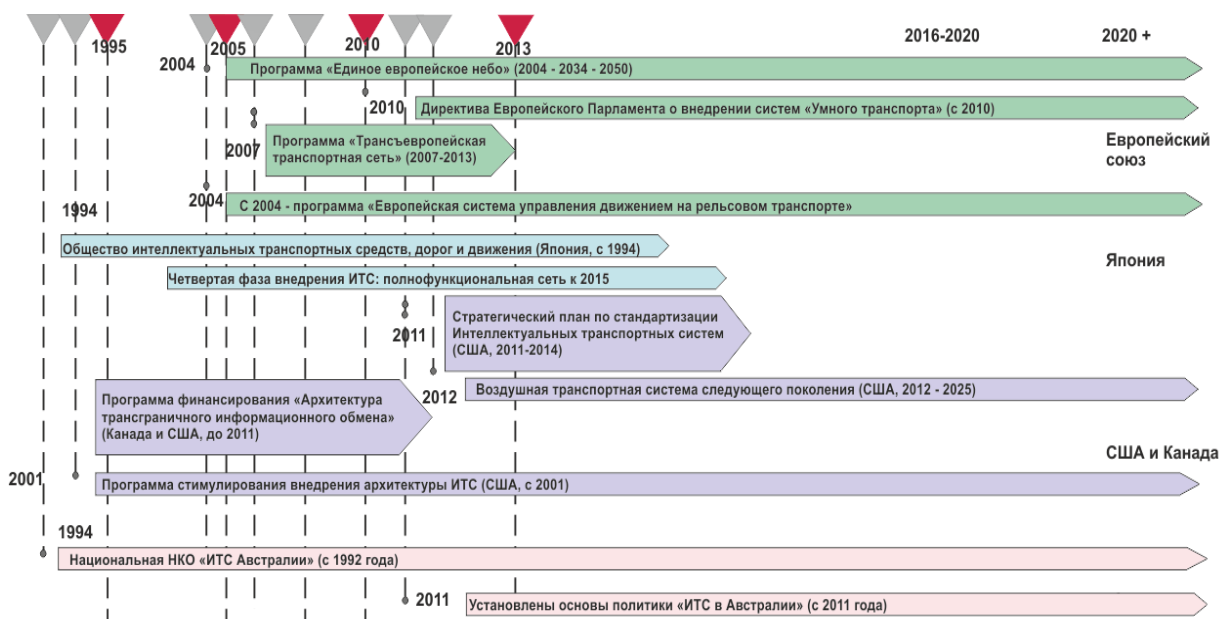


Рис. 1. Сводный таймлайн государственных инициатив в сфере «умных» технологий и объектов в зарубежных странах

В настоящее время в Российской Федерации по примеру США, стран Западной Европы, Японии и Южной Кореи, Китая осуществляется достаточно широкий комплекс мер по созданию и внедрению интеллектуальных транспортных систем, охватывающих интересы всех участников транспортного процесса.

В Российской Федерации разработана концепция развития интеллектуальных транспортных систем в соответствии с Транспортной стратегией Российской Федерации на период до 2030 года, утвержденной распоряжением Правительства Российской Федерации от 22 ноября 2008 г. № 1734-р.

Концепция направлена на использование единых научно-методических, информационно-технологических и организационных основ создания и развития современных транспортных систем в Российской Федерации, обеспечивающих повышение эффективности транспортных процессов.

На сегодняшний день различными организациями по федеральным, региональным, муниципальным, корпоративным заказам и в инициативном порядке ведутся работы по созданию целого ряда информационных систем, с функционалом интеллектуальных транспортных систем. Однако единая стратегическая концепция их создания и развития в рамках единой информационной среды транспортного комплекса не выработана.

Существующие и разрабатываемые локальные или технологически ограниченные системы информационного сопровождения и контроля за деятельностью сегментов транспортно-дорожного комплекса обеспечивают в ряде случаев эффективное решение узкого перечня задач. При этом отсутствует единая стратегия функциональной и инструментальной совместимости данных разрозненных систем.

Концепция выделяет следующие цели и стратегические ориентиры развития интеллектуальных транспортных систем:

- 1) Повышение доступности услуг транспортного комплекса.
- 2) Повышение эффективности управления транспортными процессами.
- 3) Повышение безопасности транспортных систем.
- 4) Снижение вредного воздействия на окружающую среду.
- 5) Использование интеллектуальных транспортных систем для социально-экономического развития регионов.

В настоящее время наиболее развитые интеллектуальные транспортные системы внедрены в Москве и Санкт-Петербурге. Это связано, в первую очередь, с особым статусом этих городов федерального значения, с острой необходимостью решения проблемы перегрузки автодорожной инфраструктуры и снижения числа ДТП. Также некоторые элементы интеллектуальных транспортных систем действуют в Казани, Владивостоке, Сочи и Дубне. Это так называемые пилотные регионы.

На сегодняшний день в составе интеллектуальных транспортных систем города Москвы функционирует более 2 тысяч светофорных объектов, более 2 тысяч видеокамер телеобзора, более 6000 детекторов мониторинга условий дорожного движения, 700 км волоконно-оптических линий связи, транспортная модель (80 тыс. зданий и сооружений, более 45 тыс. торговых объектов, 4600 остановок общественного транспорта, 190 тыс. развязок и перекрестков, 1,2 млн поворотов по направлениям и т.д.). Создан Ситуационный центр – самый современный в Европе.

Почти 10 тыс. единиц подвижного состава наземного городского пассажирского транспорта оснащены терминалами ГЛОНАСС, в рамках РНИС на ближайшее время запланировано увеличить до 400 тыс.

В городе установлено 163 табло отображения информации, 805 комплексов фотовидеофиксации нарушений Правил дорожного движения, контролируется более 100 тысяч парковочных мест.

Как показывает опыт зарубежных стран процесс формирования интеллектуальных транспортных систем оказывает существенный социально – экономический эффект. Внедрение интеллектуальных транспортных систем в отдельных случаях позволяет достичь следующих результатов [5]:

- рост пропускной способности транспорта – не менее 25%;
- оптимизация использования общественного транспорта – на 50%;
- увеличение грузооборота – на 50-100 %;
- увеличение пассажирооборота – на 20%;
- снижение дорожно-транспортных происшествий – до 60% на отдельных участках.

Интеллектуальные транспортные системы – это одно из наиболее перспективных способов решения проблем дорожного движения в современном мире. На данный момент, как в России, так и за рубежом существует множество прототипов ИТС. Это детекторы транспортного потока, знаки и табло переменной информации, умные светофоры, автоматические дорожные метеорологические станции, подсистемы оценочного весового контроля, средства автоматической фиксации нарушений правил дорожного движения, электронные средства безостановочной оплаты проезда, паркоматы и многие другие. В России данные технологии активно используются только в таких крупных городах как Москва, Санкт-Петербург, Казань. В остальных городах данная технология также активно внедряется в повседневное использование, и со временем практика применения технологий интеллектуальной транспортной системы распространится и на всю страну.

### Список библиографических ссылок

1. Значение транспортного комплекса URL: [http://www.muzel.ru/article/tramline/zna4enie\\_transportnogo\\_komplekca.htm](http://www.muzel.ru/article/tramline/zna4enie_transportnogo_komplekca.htm) (дата обращения: 10.09.2017).
2. К дорогам будущего приведут информационные технологии URL: <https://newizv.ru/news/society/28-03-2014/199312-k-dorogam-budushego-privedut-informacionnye-tehnologii> (дата обращения: 10.09.2017).
3. Костомарова В.В. Зарубежный опыт внедрения интеллектуальных транспортных систем (ИТС) // Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук. № 4-1. 2016. С. 110-113.
4. Николаева Р.В., Газизова З.С., Загидулина А.Д. Формирование и развития интеллектуальных транспортных систем // Техника и технология транспорта. науч. Интернет-журн. 2016. № 1. С. 8-14. URL: [http://transport-kgasu.ru/files/N1-2.-Nikolaeva-R.V.-\\_Gazizova\\_Zagidulina.pdf](http://transport-kgasu.ru/files/N1-2.-Nikolaeva-R.V.-_Gazizova_Zagidulina.pdf) (дата обращения: 10.09.2017).
5. Проект Концепция развития интеллектуальных транспортных систем в Российской Федерации URL: <http://its-russia.ru/upload/iblock/267/> (дата обращения: 10.09.2017).

**Galenko L.A.** – graduate student

E-mail: [lena.galenko.94@mail.ru](mailto:lena.galenko.94@mail.ru)

**Nikolaeva R.V.** – candidate of technical sciences, associate professor

E-mail: [nikolaeva1@bk.ru](mailto:nikolaeva1@bk.ru)

**Kazan State University of Architecture and Engineering, Kazan, Russia**

### Intelligent transportation system – a solution to transport problems

#### Abstract

High level of motorization, contemporary cities has led to the complication of operation of road transport system. In connection with the increase in the total number of private vehicles on the roads occur traffic congestion, reduced bandwidth plots of UDS decreases the movement speed of vehicles, increasing the number of traffic accidents. One of the important ways of solving transport problems is the introduction of intelligent transport systems. The introduction of Intelligent transportation system will allow to lift on qualitatively new level of security and traffic management, virtually or even completely eliminating the human factor. The article examines the impact of intelligent transport system for road safety on the example of foreign and domestic experience. The results of the implementation of intelligent transport systems and the efficiency of their use.

**Keywords:** motorization, road accidents, road safety, intelligent transport systems.